

Japanese Patent Publication No. SH057-69721

Claims

(1) An electronic device characterized in that upper and lower surfaces and two side surfaces of an element such as a semiconductor, a condenser and a battery are continuously wrapped in close contact in an anisotropic conductive sheet having electrical conductivity in the thickness direction of the sheet and an electrical insulating property in the plane direction of the sheet to seal the entire periphery of the element, thereby forming an external electrode.

(2) A method of manufacturing an electronic device comprising the steps of: inserting an element such as a semiconductor, a resistor, a condenser and a battery in a tube comprising an anisotropic conductive sheet having electrical conductivity in the thickness direction of the sheet and electrical insulation property in the plane direction of the sheet; bringing the tube into close contact with the element; and sealing the periphery of the element with the tube.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—69721

| ⑮ Int. Cl. ³ | 識別記号 | 庁内整理番号 | ⑯ 公開 昭和57年(1982) 4 月28日 |
|-------------------------|-------|---------|-------------------------|
| H 01 G 1/02 | | 2112—5E | |
| | 1/015 | 2112—5E | 発明の数 2 |
| H 01 M 2/02 | | 6412—5H | 審査請求 未請求 |
| | 2/30 | 2117—5H | |
| // H 01 C 1/024 | | 7435—5E | |
| | 1/142 | 7435—5E | |
| H 01 L 23/30 | | 7738—5F | |
| | 23/48 | 7357—5F | |

(全 7 頁)

⑮ 電子素子とその製造方法

本電気株式会社内

⑰ 特 願 昭55—145215

⑰ 発 明 者 鈴木哲雄

⑱ 出 願 昭55(1980)10月17日

東京都港区芝五丁目33番1号日

⑲ 発 明 者 溝口勝大

本電気株式会社内

東京都港区芝五丁目33番1号日

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社

本電気株式会社内

東京都港区芝五丁目33番1号

⑲ 発 明 者 木崎誉志

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

東京都港区芝五丁目33番1号日

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

電子素子とその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) シートの厚さ方向に導電性を示し、シートの面方向で電気絶縁性を有する異方導電性シートによって、半導体、コンデンサおよび電池などの素子体の上下面と2つの側面とが連続して密接内包され、かつ前記素子体の全周辺部が封口されて、外部電極が形成されたことを特徴とする電子素子。

(2) 半導体、抵抗、コンデンサおよび電池などの素子体を、シートの厚さ方向が導電性を示し、シートの面方向が電気絶縁性を有する1枚の異方導電性シートからなるチューブ内に挿入し、前記チューブを前記素子体に密接したのち、前記チューブの前記素子体周辺部を封口したことを特徴とする電子素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、電子素子とその製造方法に関し、特に扁平型の電子素子の内包と電極の取り出しに関する。

近年、電卓や電子時計など電子機器は、小形化、特に薄形化の方向に進展しつつある。したがって、これらに利用されるコンデンサ、半導体、電池などの電子素子も薄形化された扁平型の製品が要求されている。この種の電子素子は、空気中の酸素、窒素などのガスや水蒸気によって劣化されやすいので、外気と遮断するために、ガラスや合成樹脂などの電気絶縁体で電子素子を内包する必要がある。従来の内包する手段としては、電子素子を、エポキシなどの合成樹脂の粘性液中に浸漬し、熱硬化させる浸漬法か、またはエポキシなどの合成樹脂の熱溶融液を電子素子の入った一定形状の金型に加圧して押し出して内包したのち熱硬化する、いわゆるモールド成型法が主に用いられている。浸漬法では、内包する樹脂の厚さを一定に制御することはむずかしく、厚さのばらつきが大

きく、一定形状の製品ができない欠点があった。このため、形状寸法を厳しく要求する小型化、薄形化された電子機器の用途には、浸漬法によって内包された電子素子は、不適当である。一方、モールド成型法で内包された電子素子は、一定形状の金型で成型されるので、外形寸法が一定な形状の電子素子が得られる反面、モールド成型法で内包された電子素子は、成型時に加圧して押し出される樹脂の圧力、溶融した樹脂の熱、および硬化時の熱など機械的、熱的なストレスによって、電気的な特性が著しく劣化される場合が多い。また、電子素子を金型の中で樹脂を押し込んで成型するので、電子素子の位置合わせ、金型の寸法精度をうまくとっても樹脂層から内包された電子素子が露出してしまふ。このため、モールド成型法によって内包する樹脂の厚さは、比較的厚くせざるを得なく、結局、小型化、薄形化に対応する電子素子として充分満足する電子素子の形状にはならない。さらに、内包された電子素子から外部へ電極を引き出す構造が複雑になるので、成型する金型

- 3 -

シート状にするか、又はこのシートを巻回するか、の構造になるが、薄形化という点ではシート状の電池素子にし、これを内包した扁平形状の電池が望ましい。

従来、扁平形状の電池としては、通常、ボタン状またはコイン状と呼ばれる電池がある。電池の底面積、厚さに相違はあるものの、いずれも基本的には、第1図のような構造をしている。電池の素子体9は、電極を兼ねた負極金属製のフタ4と正極金属製のケース5に包まれ、フタ4とケース5は、電気絶縁性のリング6によって電気絶縁され、電池の素子体9は封口された構造にある。これは、特殊な構造のフタ4やケース5、およびリング6が必要なこと、さらに、ケース5がリング6を介して、通常カシメと呼ばれる特殊な機械加工を加えて、電池の素子体9が封口されるなど、複雑な構造のため、特殊な部品と加工工程が必要となる。しかも、電流値を増大させるため、電解質層2と負極および正極の活物質1および3の接触面積を増やすためには、第1図のように特殊な

- 5 -

の構造も複雑かつ高精度となつて、安価で大量生産をする電子素子の内包には不向きである。

以上は、電子素子のなかでも主にコンデンサ、抵抗、半導体に関連する従来品の欠点である。その他の電子素子として小型化、薄形化が最も要求されるものに電池があるので、次に電池の従来欠点について、図面を用いて詳細に説明する。

一般に、電池は、第1図のように負極活物質1と正極活物質3で電解質層2をはさんだ層状構造が基本的な電池の構成素子（以下素子体9と略称）となる。通常は、この素子体9に電極が形成されて、外部からこの電極がとり出せるように、素子体9が封止されている。電池の特性上、取り出せる電流値は、電池の内部抵抗にも影響されるが、電池の内部抵抗が同一の場合は、正、負両柱活物質3および1と電解質層2との接触面積に比例して大きくなる。また、電池の寿命は、正柱活物質3と負極活物質1の製品内に内包される材料の量に比例する。したがって、電流値が大きく、長寿命の電池を設計するためには、接触面積の大きな

- 4 -

構造であつては一定の限界があり、電流値の大きな電池はできない。また、特殊構造のため、薄形化にも一定の限界がある。

最近、電流値を増大するため、面積を比較的広くし、しかも厚さを一層薄くしたシート状の電池が開発されている。第2図および第3図に、従来のシート状の電池の断面図を示した。第2図は、電池の素子体9の上下を、金属箔7および7'の電極層で内包し、金属箔7、7'は、電気絶縁性のリング8を介して、電気的に絶縁された電池の構造にある。これは、(i)上下の金属箔7および7'が接続すると、電気的に短絡するので、電池の素子体9を内包するには、電気絶縁性のリング8が必要となり、(ii)充分な電気絶縁性をとるためには、リング8の厚みを比較的厚くしなければならない。(iii)リング8の電池の素子体9に対する位置合わせが困難なため、製造工程が煩雑なこと、および(iv)金属箔7、7'と合成樹脂などのリング8との密着性が比較的悪く、封止が不十分となるなどの欠点がある。

- 6 -

他の従来製品の例として、第3図のように、合成樹脂製の電気絶縁膜12、12'で電池の素子体9を内包するものがあるが、この場合には、第2図のように、リング8が不変となって密着性は改善される。反而、正極および、負極の取り出しが複雑となる。つまり、第2図のように、負極活物質1の上部に、金属箔7と同様、負極電極の金属箔10を、また、正極活物質3の下部に、正極電極の金属箔11をそれぞれ設ける。このため、(i)金属箔10、11からなる両電極の層が、電池の外部に露出するように、外装の電気絶縁膜12、および12'を適当な箇所で切断除去しなければ、外部電極の取出しができない。(ii)したがって、負極および、正極の電極層の金属箔10および11の厚みだけ電池が余分に厚くなる。(iii)電気絶縁膜12、12'と金属箔10、11との密着性が弱いため、封止が不十分であることなどの欠点があって実用に供しない現状にある。

本発明の目的は、かかる従来欠点を除去し、薄層で封止性が良好で、かつ外部電極の取り出しが

- 7 -

電性を有する細線13をブタジエンゴム、シリコンゴムなどのゴム弾性体、またはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレートなどのプラスチックなど電気絶縁性の合成樹脂14中に、厚み方向に平行にかつ密に埋設して、シート状またはフィルムにしたもので、このシート面上に導電細線13が露出している。したがって、シート面方向には電気絶縁性を示すが、一方、シートの厚み方向は導電性を示す。第5図は、銅、鉄、ニッケル、銀などの金属や、グラファイトなどの微粒子状の導電性の粒体15が、前述したような合成樹脂14中で、厚さ方向に配向連結したシート(またはフィルム)の断面図である。この場合も、第4図と同様、シートの厚み方向に導電性を、かつシート方向には電気絶縁性を示す。このような、異方導電性のシートで電極が形成されていない素子体9を密接内包し、封口すると、素子体9が封止されると同時に、シート面上の適当な部分から電極を簡単に取り出すことができる。従って、異方導電性シートの面方

- 9 -

簡易化された電子素子とその製造方法を提供することにある。

本発明によれば、シートの厚さ方向に導電性を示し、シートの面方向で、電気絶縁性を有する異方導電性シートによって、半導体、抵抗、コンデンサおよび、電池などの素子体の上下面と2つの側面とが連続して密接内包され、かつ素子体の全周辺部が封口されて、外部電極が形成されたことを特徴とする電子素子が得られる。

さらに、本発明によれば、半導体、抵抗、コンデンサおよび、電池などの素子体を、シートの厚さ方向が導電性を示し、シート面方向が電気絶縁性を有する1枚の異方導電性シートからなるチューブ内に挿入し、チューブを素子体に密着したのち、チューブの素子体周辺部を封口したことを特徴とする電子素子の製造方法が得られる。

次に、第4図および第5図は、厚み方向が導電性を示し、面方向が電気絶縁性を有する異方導電性シートの具体例を示した断面図である。第4図は、ステンレス、金、または炭素繊維などの導

- 8 -

向は、まったく電気絶縁性であり、厚さ方向だけが導電性を有するため、このシートだけで素子体9を内包することができ、前述した第1図～第3図のように、電気絶縁性のリング6、8を介在させることも、また、金属箔7、7'、10、11の負極電極および正極電極を露出させるために、外装の電気絶縁膜12、12'を切断除去することなどの手段を、あらかじめ必要としない。このため、電子素子の構造が簡易され、特に小型、薄形化には有効である。また、電子素子の封口部は、異方導電性シート同志の同一素材の封着なので、例えば、異方導電性シートの合成樹脂を溶解する溶媒で、封口部を溶解したのち加圧封口し、溶媒を蒸発させる封着法、熱的に溶融させて加圧溶着する手段、または、接着剤で封着する手段など封着手段は比較的簡単であり、また封口部の封止性も、従来と比較して極めて良好となる。

さらに、本発明では、第6図(a)～(c)のように、素子体9を一枚の異方導電性シートからなるチューブ16内に挿入し、このシートを熱収縮させる

- 10 -

かまたは、チューブ16内を減圧にするなどの手段によって、素子体9をチューブ16に密接したのち封口するので、製造方法が極めて簡単である。また、封着部18が少ないため、簡単な形状となつて封止性がすぐれる。さらに、チューブ16内に多数個の素子体9を挿入、密着させて、素子体9の周辺部を封着すれば、多数個の電子素子が封口と同時に、外部電極の形成ができる装置方法が得られるなどの利点がある。

以下、本発明の実施例を、図面に用いて詳細に説明する。

[実施例 1]

リチウム金属のシートをアルゴンガス雰囲気下で縦15mm、横30mm、厚さ0.3mmの板状に切断した。このリチウム金属板を、負極活物質1とし、これを負極となる縦15mm、横30mm、厚さ50 μ mのステンレス製の電極部19上で圧着する。次に、負極活物質1上に、過塩素酸リチウムの炭酸プロピレン溶液をあらかじめ浸み込ませた縦、15.5mm、横30.5mm、厚さ10 μ mのポリプロピ

- 11 -

の溝が掘られて、あらかじめ温度230 $^{\circ}$ Cに加熱されたテフロンコートされた金属角柱のプレス治具(図示省略)で加圧し、チューブ16の周辺部16aおよび16bを融着し、素子体9を異方導電性シートのチューブ16内に密封した。第6図(c)は、前述のようにして得られた斜視図、また第6図(d)および(e)は、第6図(c)の電池のそれぞれ横方向および縦方向の断面図である。チューブ16の封着部18、18'はこの場合、素子体9の中央部にくる。

[実施例 2]

縦7mm、横10mm、厚さ0.5mmのセラミック誘電体17の上、下面に、それぞれ銀系の導電ペーストで、電極部19、19'が形成されたコンデンサの素子体20を、内径16mm、長さ12mmの実施例1と同様な、熱収縮性のあるチューブ16内に挿入し、温度約100 $^{\circ}$ Cの熱風で加熱してチューブ16を素子体20に密着させる。これを、テフロン製の板上におき、素子体20の上面から縦9mm、横11mm、深さ1mmの溝が掘られた

- 13 -

レン製不織布の電解質層2をのせ、その上に、二酸化マンガン粉末95重量%とカーボンブラック粉末5重量%の混合粉末を加圧成型して、縦15mm、横30mm、厚さ0.3mmの直方体に形成した、正極活物質3をのせ、さらにこの上に、正極となる縦15mm、横30mm、厚さ50 μ mのステンレス製の電極部19'を圧着して、電池の素子体9を得た。第6図(d)は、以上のようにして得られた電池の素子体9である。第4図のように、直径10 μ mのステンレス製の細線13が0.3mmの間隔で、ポリエチレンテレフタレートの合成樹脂14中に埋設された厚さ0.1mmの異方導電性シートからなる内径33mmの熱収縮性のチューブ16を長さ34mmに切断した。これを第6図(b)のように、素子体9をチューブ16内に挿入し、次に、温度100 $^{\circ}$ Cの熱風で加熱してチューブ16を熱収縮させ、チューブ16を素子体9に密着させる。次に、これを縦17mm、横31mm、深さ0.4mmの溝が掘られたテフロン製の板(図示省略)上に置き、素子体9の上面から縦17mm、横31mm、深さ5mm

- 12 -

あらかじめ加熱されたテフロンで被覆した金属製のプレス治具(図示省略)で加圧し、チューブ16の周辺部16aおよび16bを融着し、素子体20を異方導電性シート内に密封した。

第7図は、このようにして得られたコンデンサの断面図である。チューブ16の周辺部16aおよび16bの封着部18は(実施例1のように封着部18が素子体9の中央部にくる形状とは異なり)素子体20の下面側にかたよった形状になる。このコンデンサの上下面に露出している異方導電性シートの細線13に、それぞれ側定端子を持続して、周波数1KHzで静電容量値、誘電損失(Tan δ)を側定した結果、異方導電性シートで内包する前のコンデンサの素子体20の値とまったく変わらなかった。また、このコンデンサについて、耐湿試験を実施した結果、コンデンサの特性は、試験前と全く変わらなかった。

[実施例 3]

第8図は、実施例1と同様な手段によって得られた電池の素子体9を合計10個、第6図(b)のよ

- 14 -

うな状態で、1本の長尺の異方導電性シートからなる実施例と同様なチューブ16内に挿入し、4mm間隔で配列させたのち、温度約100℃の熱風で加熱してチューブ16を熱収縮させて、チューブ16を素子体9に密接させた。これを、テフロン製の板上に設置し、素子体9の上面からチューブ16の周辺部16aおよび16bをあらかじめ温度230℃に加熱されたテフロンコートされた長さ20mm、幅3mm、高さ10mmの金属製プレス治具(図示省略)で加圧し、チューブ16の周辺部16aおよび16bを融着して、素子体9を合計10個チューブ16内に密封した。チューブの封着部18の中央部をそれぞれ切断し、チューブ16内に密封された電池素子を10個得た。これらの電池について、それぞれ負荷抵抗1K Ω で電圧を測定したところ、実施例1と同様3.0Vを示し、また封止性もすべて良好であった。

以上、本発明によれば、小形、薄形の電子素子において、外装封止と電極の取り出しが同時に並行できる効果が大きい。

- 15 -

および第6図(e)は、それぞれ第6図(c)の横方向および縦方向の断面図である。第7図は、本発明の他の実施例であるコンデンサの断面図、第8図は、本発明の電池形状を直方体に形成した、量産実施例の電池の上面図である。

1……負極活物質、2……電解質層、3……正極活物質、4……(負極金属製の)フタ、5……(正極金属製の)ケース、6, 8……(電気絶縁性の)リング、7, 7', 10, 11……金属箔、9……(電池の)素子体、12, 12'……電気絶縁膜、13……(導電性を有する)細線、14……合成樹脂層、15……(導電性の)粒体、16……(異方導電性シートの)チューブ、16a, 16b……チューブの周辺部、17……セラミックの誘電体、18, 18'……(チューブの16a, 16b)封着部、19, 19'……(素子体の)電極部、20……(コンデンサ)素子体。

代理人 弁理士 内 原 晋



なお、本発明の実施例で述べた電池やコンデンサに限らず、半導体や抵抗など、その他の電子素子一般にも適用できる。また、電子素子の形状は、必要に応じて本実施例以外の形状にも適用できることは勿論である。さらに、異方導電性シートによって内包される電子素子の素子体には、あらかじめ電極が形成されていなくても、また、電極が形成されているものでも、いずれの場合にも適用することができる。

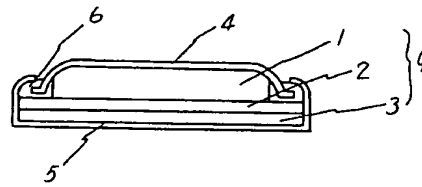
4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来のボタン状または、コイン状の電池の断面図、第2図、第3図は、従来のシート状の電池の断面図である。第4図および第5図は、本発明に用いる異方導電性シートの断面図である。

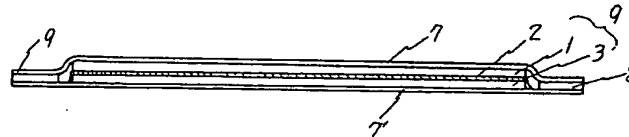
第6図は、本発明の一実施例による電池の組立図で、第6図(a)は、電池の素子体の斜視図、第6図(b)は、電池の素子体を異方導電性シート上からなるチューブ内に挿入し、密接したときの斜視図、第6図(c)は、素子体の封着後の斜視図、第6図(d)

- 16 -

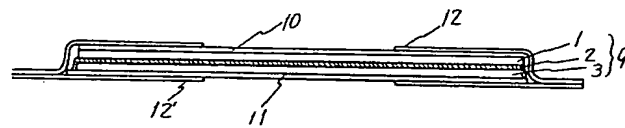
第1図



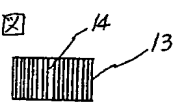
第2図



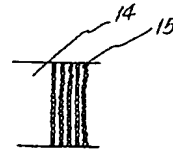
第3図



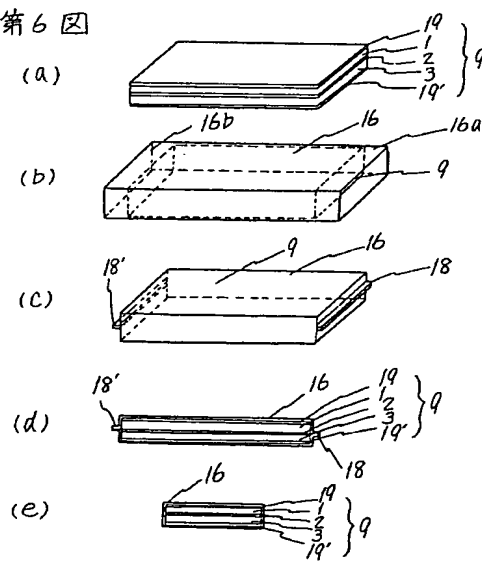
第4図



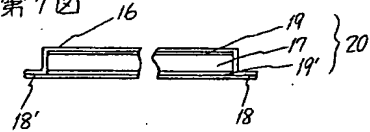
第5図



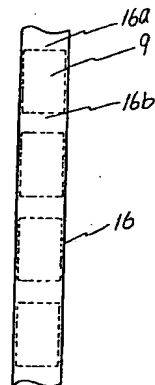
第6図



第7図



第8図



特開昭57- 69721(7)

第1頁の続き

⑦発明者 大井正史

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

手続補正審(自発)

昭和 55.12.-9 年 月 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 昭和 55 年 特 許 願第145215号
2. 発明の名称 電子素子とその製造方法
3. 補正をする者

事件との関係

出 願 人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423)

日本電気株式会社

代表者 関本忠弘

4. 代 理 人

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

弁理士 内 原 晋

電話 東京(03)454-1111(大代表)



5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」および「図面の簡単な説明」の欄へ

6. 補正の内容

- (1) 明細書第5頁11, 14~15行の「リング」を「バックリング」に訂正。
- (2) 同第6頁9~10, 13, 14~15, 16, 18行の「リング」を「バックリング」に訂正。
- (3) 同第7頁4行の「リング」を「バックリング」に訂正。
- (4) 同第8頁20行の「銅」を「銅などの金属や」に訂正。
- (5) 同第9頁4行の「レート」の後に「, ナイロン, ポリイミド,」を追加。
- (6) 同第10頁4行の「リング」を「バックリング」に訂正。
- (7) 同第11頁20行の「10 μ m」を「100 μ m」に訂正。
- (8) 同第12頁9行の「直径10」を「直径30

」に訂正。

- (9) 同第12頁12行の「0.1 mm」を「0.2 mm」に訂正。

- (10) 同第12頁16行、第13頁17行および第15頁3行の「の熱風」の前に「以上」を追加。

- (11) 同第13頁10行と11行との間に「この電池に1K Ω の負荷抵抗で起電力を測定した結果、3Vを長時間維持し、良好な電池特性を示した。また、この電池を高湿度中に放置しても、水分の侵入はまったく認められず非常に良好な封止性を示した。」を追加。

- (12) 同第15頁16行の「同様30」を「同様3V」に訂正。

- (13) 同第16頁7行の2ヶ所の「電極」の後に「部」を追加。

- (14) 同第17頁9行の「リング」を「バックリング」に訂正。

代理人・弁理士 内 原 晋

